



เครื่องกำเนิดสัญญาณสำหรับปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์

นายวิชัย สุรพัฒน์

004115

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

A LOW-COST PATTERN GENERATOR FOR COLOUR TV ALIGNMENT

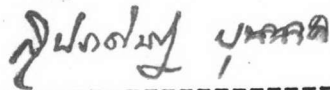
MR. VICHAI SURAPAT

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Department of Electrical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1980

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เครื่องกำเนิดสัญญาณสำหรับปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์
โดย นายวิชัย สุรพัฒน์
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

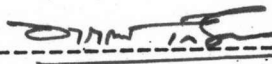
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประคิษฐ์ บุญนาค)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ อารมณ์ เก่งพล)



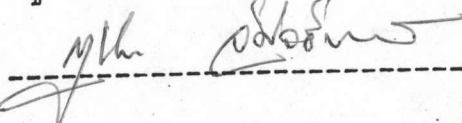
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ อยู่ถนอม)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุมพล พรหมพิทักษ์)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กฤษณา วิศวธีรานนท์)

ลิขสิทธิ์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

mm

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญรูปประกอบ.....	ฉ
บทที่ 1. บทนำ.....	1
1.1 ลักษณะทั่วไปของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	1
1.2 หลักการขั้นพื้นฐานของการสร้างเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	1
1.3 ลักษณะและการใช้งานของภาพชนิดต่าง ๆ.....	2
1.4 เป้าหมายของการสร้างเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ....	3
บทที่ 2 การออกแบบเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	6
2.1 แผนภาพรูปทรงของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	6
2.2 แหล่งกำเนิดสัญญาณซิงค์.....	8
2.2.1 การสร้างมาสเตอร์ออร์ซิลเลเตอร์ความถี่ 1 เมกกะเฮิรตซ์.....	10
2.2.2 การสร้างสัญญาณออร์ซิลเลเตอร์ 250 กิโลเฮิรตซ์ จากความถี่ 1 เมกกะเฮิรตซ์.....	11
2.2.3 การสร้างซิงค์พัลส์ทางแนวนอนและแนวตั้ง.....	12
2.3 แหล่งกำเนิดสัญญาณภาพ.....	18
2.3.1 การสร้างภาพแนวตั้ง จำนวน 13 เส้น...	18
2.3.2 การสร้างสัญญาณภาพทางแนวนอน จำนวน 9 เส้น.....	22
2.3.3 การสร้างภาพทาบ.....	25



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
2.3.4	การสร้างภาพจุด.....	26
2.3.5	การสร้างภาพทากะมาก.....	27
2.4	แหล่งรวมสัญญาณภาพเข้ากับแมลงกิ้งและซิงก์.....	33
2.5	วงจรขยายสัญญาณภาพ.....	34
2.6	แหล่งรวมสัญญาณภาพและเสียงเข้ากับภาคอาร์เอฟ.....	
	มอดูเลเตอร์.....	35
2.6.1	วิธีสร้างความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์.....	36
2.6.2	วิธีสร้างความถี่ 5.5 เมกกะเฮิรตซ์.....	38
2.6.3	วิธีสร้างอาร์เอฟออซซิลเลเตอร์และอาร์เอฟ.....	
	มอดูเลเตอร์.....	39
2.7	แหล่งจ่ายไฟ.....	43
บทที่ 3	การสร้างและทดสอบเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	45
3.1	การออกแบบลายพิมพ์ของวงจรแต่ละภาค.....	46
3.2	การทดสอบเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	52
3.3	การปรับบางประการของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	62
3.4	ปัญหาและข้อแก้ไขในการทำวิจัย.....	62
3.5	ชิ้นส่วนหลักสำคัญที่ใช้ในเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	63
บทที่ 4	บทสรุป.....	64
	เอกสารอ้างอิง.....	65
	ภาคผนวก ก.....	67
	ภาคผนวก ข.....	81
	ภาคผนวก ค.....	95
	ภาคผนวก ง.....	96
	ประวัติ.....	97

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โดย

แผนกวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา

เครื่องกำเนิดสัญญาณสำหรับปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์สี

นายวิชัย สุรพัฒน์

วิศวกรรมไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุมพล พรหมพิทักษ์

2523

บทคัดย่อ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กล่าวถึงการออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพและเสียงเพื่อป้อนให้กับเครื่องรับโทรทัศน์โดยการใช้วงจรไอซีร่วมกับวงจรทรานซิสเตอร์และปรับปรุงวงจรให้ง่าย ๆ และมีประสิทธิภาพสูง มีราคาถูกสามารถใช้งานได้ดี วงจรแต่ละวงจรได้ผ่านการทดสอบจนได้ผลเป็นที่พอใจ

เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพเครื่องนี้ได้นำเอาคริสทอล (crystal) มาใช้ในวงจรมาสเตอร์ ออสซิลเลเตอร์ (master oscillator) แทนแอลซีออสซิลเลเตอร์ (LC oscillator) จึงทำให้สัญญาณภาพที่ได้มีเสถียรภาพสูง นอกจากนี้ยังได้นำเอาอุปกรณ์ไอซีมาใช้ในวงจรหารความถี่ วงจรเลื่อนเวลาของซิงค์พัลส์และวงจรขยายความถี่สูง ทำให้การสร้างเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพทำได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น

4

Thesis Title	A low cost Pattern Generator For Colour TV Alignment
Name	Mr.Vichai Surapat
Thesis Advisor	Assistant Professor Jumpol Prompitak
Department	Electrical Engineering
Academic year	1980

Abstract

The construction and testing of a pattern generator for supplying an rf signal to television receiving sets has been reported. The generator uses integrated circuits and transistors combined together. The development aims to produce simple circuits of high efficiency and low price. Each circuit is experimentally tested.

The Pattern Generator uses a crystal in the master oscillator circuit instead of an LC oscillator to assure high stability in the composite video signal output. Integrated circuits are used in the dividing circuits. As a result its construction is convenient and simple.



กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุมพล พรหมพิทักษ์ แห่งภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในฐานะที่เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตลอดมา ถ้าปราศจากคำแนะนำและการชี้แนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างมากแล้ว วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คงจะสำเร็จลงไม่ได้

นอกจากนี้ก็ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ อยู่ถนอม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กฤษณา วิสวธีรานนท์ แห่งภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายผู้เขียนขอขอบคุณ คุณประนอม คุ่มพุ่ม และ คุณเน่งน้อย สุรพัฒน์ ที่ได้ช่วยเหลือในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

1.1	แสดงลักษณะของภาพนิ่งที่ใช้ปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์...	2
2.1	แผนภาพรูปทรงของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ.....	7
2.2	แสดงช่วงเวลาของไลน์แบล็กคิง, ไลน์ซิงค์พัลส์, และพอสทิฟฮาล์ฟไลน์พัลส์.....	8
2.3	แสดงฟิล์มซิงค์มาตรฐานทางแนวกึ่ง ฟิล์มคิกและฟิล์มคู่.....	10
2.4	แสดงวงจรมาสเตอร์ออซซิลเลเตอร์ 1 เมกกะเฮิทซ์.....	10
2.5	วงจรสร้าง 250 กิโลเฮิทซ์จาก 1 เมกกะเฮิทซ์.....	11
2.6	การหารเบื้องต้นเพื่อสร้างซิงค์พัลส์ทางแนวนอนและแนวกึ่ง.	12
2.7	แสดงวงจรคิโคเคอร์เพื่อทำไลน์แบล็กคิง, ไลน์ซิงค์, ฮาล์ฟไลน์พัลส์และอิกวัลไลซิงพัลส์.....	12
2.8	แสดงไทม์มิงไดอะแกรมที่ใช้ในการคิโคค 250 กิโลเฮิทซ์ เพื่อให้ได้ไลน์แบล็กคิง, ไลน์ซิงค์, พอสทิฟฮาล์ฟไลน์ซิงค์ และอิกวัลไลซิงพัลส์.....	13
2.9	การหาร 2 จำนวน 4 ครั้งและหารควย 5 จำนวน 4 ครั้ง โดยใช้ไอซีเบอร์ 7490.....	15
2.10	ไทม์มิงไดอะแกรมแสดงการสร้างความถี่ 50 เฮิทซ์ จากความถี่ 31.5 กิโลเฮิทซ์.....	16
2.11	ฟิล์มแบล็กคิง, มิกซิงค์และฟิล์มซิงค์.....	17
2.12	ภาพเส้นแนวกึ่งจำนวน 13 เส้นบนเส้นสะแกมทางแนวนอน 1 เส้น.....	19
2.13	สัญญาณรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าผ่านวงจรฟีเฟอเรนทิเอเคอร์.....	20
2.14	วงจรฟีเฟอเรนทิเอเคอร์และวงจรสะไลเคอร์.....	20

สารบัญรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่

หน้า

2.15	ภาพเส้นทางแนวนอน 9 เส้น บนฟิล์มสะแกนนิ่ง.....	22
2.16	การสร้างความถี่ 500 เฮิรตซ์จากความถี่ 62.5 กิโลเฮิรตซ์.....	23
2.17	วงจรกิจ्यเพื่อทำให้เส้นในแนวนอนเหลือเพียงเส้นเดียว.....	23
2.18	รูปร่างของสัญญาณภาพทาบฉายบนฟิล์มสะแกนนิ่ง.....	25
2.19	วงจรรวมการสร้างภาพทาบฉาย.....	25
2.20	รูปร่างของสัญญาณภาพจุดบนฟิล์มสะแกนนิ่ง.....	26
2.21	วงจรรวมสัญญาณเพื่อทำให้เกิดภาพจุด.....	27
2.22	การสร้างเส้นในแนวตั้งจำนวน 1 เส้น.....	27
2.23	วงจร โมโนสเตเบิ้ลอาร์ซีเอ็มเมอร์.....	28
2.24	วงจร โมโนสเตเบิ้ลอาร์ซีเอ็มเมอร์ที่ออกแบบไว้แล้ว.....	29
2.25	คอมโพสิทวิคีโอซิกนัลของภาพ 1 เส้น ทางแนวนอน.....	30
2.26	วงจร โมโนสเตเบิ้ลอาร์ซีเอ็มเมอร์.....	31
2.27	วงจรกิจ्यสัญญาณทางแนวนอนและวงจรรวมสัญญาณ ทางแนวนอนและแนวตั้ง.....	32
2.28	วงจรรวมสัญญาณภาพเข้ากับสัญญาณแบล็กคิง.....	33
2.29	วงจรรวมสัญญาณภาพเข้ากับสัญญาณซิงค์.....	34
2.30	วงจรขยายสัญญาณภาพ.....	35
2.31	แผนภาพรูปทรงของภาคอาร์เอพมอคูเลเตอร์.....	36
2.32	วงจระะตะเตเบิ้ลมัลติไวเบรเตอร์.....	36
2.33	วงจรรอซซิลเลเตอร์ความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์ต่อรวมกับวงจรร อซซิลเลเตอร์ 5.5 เมกกะเฮิรตซ์.....	38
2.34	วงจรรภายในส่วนหนึ่งของไอซีเบอร์ LM1889.....	38

สารบัญรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่

หน้า

2.35	วงจรรออาร์เอฟออสซิลเลเตอร์และอาร์เอฟมอดูเลเตอร์....	39
2.36	วงจรรออาร์เอฟออสซิลเลเตอร์.....	40
2.37	วงจรมอดูเลชันมอดูเลเตอร์.....	41
2.38	วงจรมอดูเลชันของอาร์เอฟออสซิลเลเตอร์และอาร์เอฟมอดูเลเตอร์.....	42
2.39	แสดงวงจรแหล่งจ่ายไฟ.....	43
3.1	การทดลองวงจรมอดูเลชันทคลอง.....	45
3.2	เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพที่ประกอบสมบูรณ์แล้ว.....	46
3.3	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันทคลอง.....	48
3.4	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันภาพเข้ากับสัญญาณทคลอง.....	49
3.5	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันภาพ.....	49
3.6	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันภาพ.....	50
3.7	ลายพิมพ์ของวงจรรออาร์เอฟออสซิลเลเตอร์และอาร์เอฟมอดูเลเตอร์.....	50
3.8	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันเสียง 1 กิโลเฮิรตซ์และวงจรมอดูเลชันออสซิลเลเตอร์ 5.5 เมกกะเฮิรตซ์.....	51
3.9	ลายพิมพ์ของวงจรมอดูเลชันภาพ.....	51
3.10	การทดสอบเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพขณะแสดงภาพทคลอง.....	52
3.11	การทดสอบภาพเส้นแนวตั้ง.....	53
3.12	การทดสอบภาพเส้นแนวนอน.....	53
3.13	การทดสอบภาพจุด.....	54
3.14	การทดสอบภาพทคลอง.....	54

สารบัญรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่

หน้า

3.15	แสดงรายละเอียดวงจรที่สมบูรณ์ของเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ	55
3.16	รูปร่างของสัญญาณจากคริสตอลออสซิลเลเตอร์ความถี่ 1 เมกกะเฮิรตซ์.....	56
3.17	รูปร่างของสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 1 เมกกะเฮิรตซ์.....	56
3.18	แสดงรูปร่างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 500 กิโลเฮิรตซ์.....	57
3.19	รูปร่างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 250 กิโลเฮิรตซ์.....	57
3.20	สัญญาณไลน์แบล็กคิงและสัญญาณไลน์ซิงค์.....	58
3.21	สัญญาณฟิลด์แบล็กคิงฟิลด์ซิงค์และอควิลไลซิงฟิลด์.....	58
3.22	คอมโพสิทวิตีโอซิกแนลของสัญญาณภาพทวาชาย.....	59
3.23	สัญญาณภาพทวาชายบนฟิลด์สะแกนนิ่ง.....	59
3.24	สัญญาณภาพจุกบนฟิลด์สะแกนนิ่ง.....	60
3.25	สัญญาณภาพกาะบาคบนฟิลด์สะแกนนิ่ง.....	60
3.26	สัญญาณภาพกาะบาคบนไลน์สะแกนนิ่ง.....	61
3.27	สัญญาณมอดูเลทระหว่างความถี่เสียง 1 กิโลเฮิรตซ์กับ ออสซิลเลเตอร์ 5.5 เมกกะเฮิรตซ์.....	61
3.28	สัญญาณซิงค์มอดูเลทกับอาร์เอฟออสซิลเลเตอร์ความถี่ 62.25 เมกกะเฮิรตซ์.....	62